



02.10.2008

HIT: 1 OF 1, Selected: 0 OF 0

© Thomson Scientific Ltd. DWPI

© Thomson Scientific Ltd. DWPI

Accession Number

2002-150950

Title Derwent

Coating device for semiconductor element, has resin coated layer at specified contact angle with coating liquid at tip of braid

Abstract Derwent

Novelty: The coating device has braids (2a,2b) formed with slits through which coating liquid (4) is pushed out to the substrate. The contact angle of the resin coated layers (3a,3b) with the coating liquid at the tip of braid is more than 50 degrees.

Use: For semiconductor element and device.

Advantage: An entirely uniform and high definitive coating film is obtained easily and effectively.

Description of Drawing: The figure shows a cross-sectional view of the die tip of the coating device. Braids (2a,2b) Resin coated layers (3a,3b) Coating liquid (4)

Assignee Derwent + PACO

CANON KK CANO-S

Assignee Original

CANON INC

Inventor DerwentFURUSAWA T
KODERA Y

KOBAYASHI F

Patent Family Information

JP2001276709-A 2001-10-09

First Publication Date 2001-10-09**Priority Information**

JP000096626 2000-03-31

Derwent Class

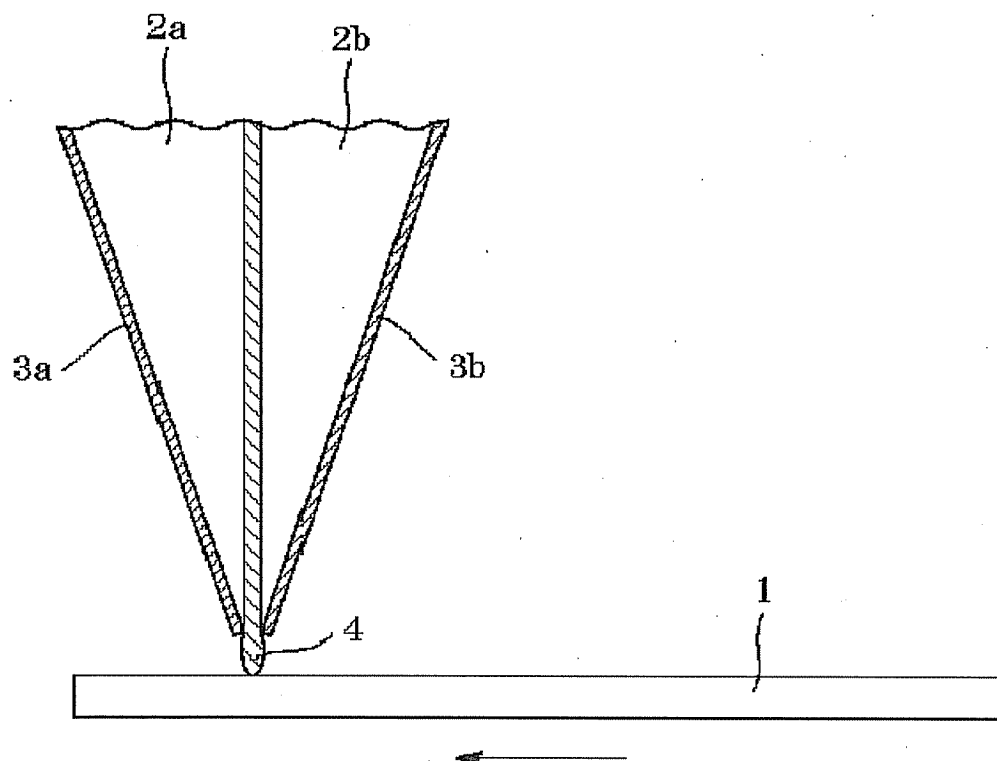
A14 A32 A85 L03 P42 P84 U11

Manual CodeA11-B05 A12-E07C L04-C06A
U11-C04A**International Patent Classification (IPC)**

IPC Symbol	IPC Rev.	Class Level	IPC Scope
B05C-5/02	2006-01-01	I	C

G03F-7/16	2006-01-01	I	C
H01L-21/02	2006-01-01	I	C
B05C-5/02	2006-01-01	I	A
G03F-7/16	2006-01-01	I	A
H01L-21/027	2006-01-01	I	A

Drawing



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001276709 A

(43) Date of publication of application: 09.10.2001

(51) Int. Cl. B05C 5/02
G03F 7/16, H01L 21/027

(21) Application number: 2000096626
(22) Date of filing: 31.03.2000

(71) Applicant: CANON INC
(72) Inventor: KOBAYASHI FUMIKAZU
FURUSAWA TOSHINORI
KODERA YASUHITO

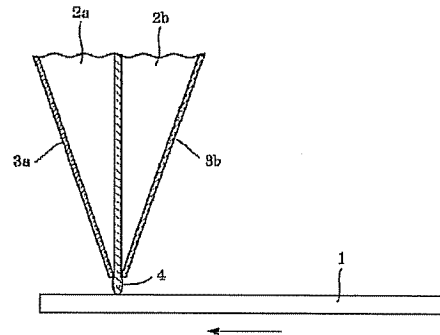
(54) COATING APPARATUS

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a coating film uniform in thickness by preventing the generation of a liquid sump or bead at a coating start position in a coating apparatus employing a die coating method.

SOLUTION: Resin coating layers 3a, 3b of which the contact angles with a coating solution 4 are 50° or more are formed on the outer wall side surfaces of two blades 2a, 2b forming a slit and the contact angle with the coating solution 4 of the leading end of the slit is set to 300° or less.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-276709

(P2001-276709A)

(43)公開日 平成13年10月9日(2001.10.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
B 0 5 C 5/02		B 0 5 C 5/02	2 H 0 2 5
G 0 3 F 7/16	5 0 1	G 0 3 F 7/16	5 0 1 4 F 0 4 1
H 0 1 L 21/027		H 0 1 L 21/30	5 6 4 Z 5 F 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全4頁)

(21)出願番号 特願2000-96626(P2000-96626)

(22)出願日 平成12年3月31日(2000.3.31)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 小林 史和

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72)発明者 古澤 俊範

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

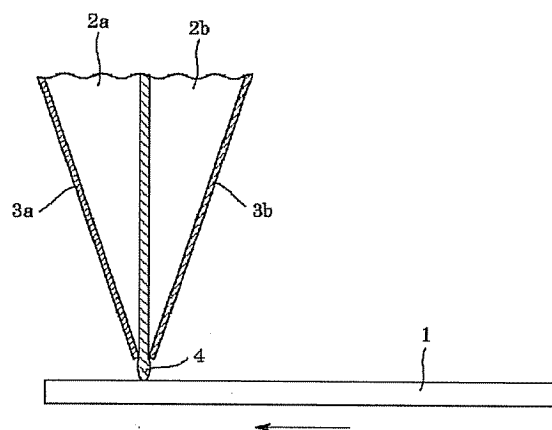
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 塗布装置

(57)【要約】

【課題】 ダイコート法による塗布装置において、塗布開始位置における液溜まりやビードの発生を防止し、均一な膜厚の塗膜を形成する。

【解決手段】 スリットを構成する2枚のブレード2a, 2bの外壁側面部に、塗布液4との接触角が50°以上の樹脂被覆層3a, 3bを形成し、スリット先端部の塗布液4との接触角は30°以下に構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2枚のブレードにより形成されたスリットを有するダイを備え、該スリットより塗布液を押し出すと同時に、該ダイの下方に配置した基板を該ダイに対して相対的に平行移動させることにより、該基板上に上記塗布液からなる塗膜を形成する塗布装置であって、上記ブレードの先端部近傍の外壁側面部が塗布液との接触角が 50° 以上となるように表面処理されていることを特徴とする塗布装置。

【請求項2】 上記スリット先端部の塗布液との接触角が 30° 以下である請求項1に記載の塗布装置。

【請求項3】 ブレードの外壁側面部の表面処理が、塗布液との接触角が 50° 以上の樹脂被覆である請求項1または2に記載の塗布装置。

【請求項4】 上記表面処理がアモルファスフッ素樹脂被覆である請求項3に記載の塗布装置。

【請求項5】 上記ブレード先端部が、スリットに直交する方向の幅が $0.2\sim 1.0\text{mm}$ の基板に対して平行な平面部を有する請求項1～4に記載の塗布装置。

【請求項6】 上記ブレード先端部の平面部の塗布液との接触角が 30° 以下である請求項5に記載の塗布装置。

【請求項7】 上記2枚のブレードの外壁側面部が、先端部でなす角度が $45\sim 90^{\circ}$ である請求項1～6のいずれかに記載の塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種デバイス製造時における液体の塗膜を形成する塗布装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体素子やフラットパネルディスプレイといったデバイスの製造を行う場合、レジストやポリイミドをはじめとして、様々な液体の塗膜を形成するプロセスが頻繁に行われている。このような塗膜はこれまで、スピンコート法や印刷法といった手法で塗布形成されており、中でもスピンコート法は簡単な機構で高精度の均一な膜が得られることから様々な製造ラインに導入されている。

【0003】しかしながらスピンコート法は、通常、滴下した塗布液の95%以上が塗膜を形成する基板の回転により基板上より吹き飛ばされ、廃液となってしまう、材料の利用効率が非常に悪い。しかも、当該方法では飛散した塗布液が他の装置に影響しないように、基板周辺を囲む必要があり、塗布装置全体が大がかりなものとなってしまう。さらに、基板のエッジ部にはビードと呼ばれる液滴が発生し、基板端部及び裏面に塗布液が付着し、基板搬送系やホットプレート表面を汚染し、パーティクルを発生させる。そのため、スピンコート工程終了後にこの基板の端部及び裏面を処理するためのプロセスや装置を用意して対応をとらなければならない場合が多

々ある。また、その結果、スループットが非常に遅い。

【0004】スピンコート法では、上記のように種々の問題を有していることから、該方法に代わって、ダイ（押し出し型）を用いたダイコート法が注目を集め、既に実用化も始まっている。

【0005】ダイコート法に用いる塗布装置は、塗布液の吐出部であるダイに、少なくとも2枚のブレードを対向配置して形成したスリットを有し、このスリットから塗布液を基板上に押し出して塗膜を形成するものである。図3にその一例の断面図を示す。図中、1は塗膜を形成する基板、2a、2bはブレード、4は塗布液、6a、6bはブレードの外壁側面部である。ダイの先端を基板に近づける際に、その距離は数十 μm ～数百 μm レベルで精密に制御され、スリットから塗布液を押し出すと同時に、ダイ或いは基板を平行移動させることにより、該基板上に塗膜を形成する。従って、スピンコート法に比べると、塗布液のほとんどを基板上に塗布することができ、飛散もないため無駄が少なく、ダイを基板に対して相対的に平行移動させるだけで塗膜を形成できることから、スループットが非常に良い。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ダイコート法においては、塗布開始時にダイの先端部においてブレード2a、2bの外壁側面部6a、6bに塗布液4が回り込んで多量に付着し、ダイと基板1間の数十 μm ～数百 μm のギャップに均一な塗膜を形成することが難しい。そのため、スリットより吐出された塗布液4を均一に且つ効率よく基板1上に塗布できなくなり、塗布開始時に液溜まりを形成し、膜厚が極端に厚くなる（設定膜厚の2倍以上）場合があり、実際に膜として利用できない無効領域が発生する。また、ビードの発生による筋ムラを塗膜全体に引き起こすことがあるといった問題も抱えている。

【0007】これらの問題を解決するために、スリット幅の均一性を上げたり、ダイを基板に近づけるスピードと塗布液の吐出タイミングの最適化を図るなど、プロセス最適化がなされているが、容易には解消できない。

【0008】本発明の課題は、上記問題を解決し、塗布液の塗布ムラの発生を抑制し、均一な膜厚の塗膜を再現性良く塗布しうる塗布装置を提供することにある。具体的には、ダイの先端部への塗布液の付着を制御して、ダイより吐出した塗布液を効率よく且つ均一に基板に供給して塗膜を形成する塗布装置を構成することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも2枚のブレードにより形成されたスリットを有するダイを備え、該スリットより塗布液を押し出すと同時に、該ダイの下方に配置した基板を該ダイに対して相対的に平行移動させることにより、該基板上に上記塗布液からなる塗膜を形成する塗布装置であって、上記ブレードの先端

部近傍の外壁側面部が塗布液との接触角が 50° 以上となるように表面処理されていることを特徴とする塗布装置である。

【0010】上記本発明は、上記スリット先端部の塗布液との接触角が 30° 以下であること、上記表面処理が塗布液との接触角が 50° 以上の樹脂被覆、特にアモルファスフッ素樹脂被覆であること、上記ブレード先端部が、スリットに直交する方向の幅が $0.2\sim 1.0\text{mm}$ の基板に対して平行な平面部を有すること、特に、該平面部の塗布液との接触角が 30° 以下であること、上記2枚のブレードの外壁側面部が、先端部でなす角度が $45\sim 90^{\circ}$ であること、を好ましい態様として含むものである。

【0011】

【発明の実施の形態】図1に本発明の塗布装置の一実施形態のダイ先端部の断面模式図を示す。図中、1は塗膜を形成する基板、2a、2bはブレードでスリットを介して互に対向配置されている。3a、3bはブレードの外壁側面部の表面処理として形成された、塗布液4との接触角が 50° 以上の樹脂被覆層である。

【0012】本発明の塗布装置においては、ブレード2a、2bの先端部近傍の外壁側面部の塗布液4との接触角が 50° 以上になるように表面処理されていることから、該側面部では塗布液4がはじかれ、該側面部に回り込む塗布液4の量が低減され、多量に付着することが防止される。その結果、スリットより吐出された塗布液4のほとんどがダイ先端部と基板1間に形成される液滴に供給されるため、吐出された塗布液4が全て塗膜の形成に使用される。さらに、ダイ先端部と基板間の液滴形成が迅速に行われるため、塗布開始時の液溜まりやビードの発生を大幅に軽減することができる。

【0013】本発明において、ブレード2a、2bの外壁側面部の塗布液4との接触角を 50° 以上とする表面処理としては、図1に示すように、塗布液4との接触角が 50° 以上の樹脂被覆層3a、3bを付設する方法が挙げられるが、特にこの方法に限定されるものではない。具体的には、フッ素を含有する表面処理が好ましく、アモルファスフッ素樹脂を被覆して樹脂被覆層3a、3bを形成することが好ましい。

【0014】また、本発明においては、スリット先端部の塗布液4との接触角を 30° 以下とすることにより、ブレード2a、2bの外壁側面部の塗布液4との接触角との差を大きくして、より該側面部への塗布液4の回り込みを抑えることができる。スリットの先端部の塗布液4との接触角を 30° 以下にする具体的な手段としては、ブレード2a、2b自体を塗布液4との接触角が 30° 以下の素材で構成したり、或いは、ダイの構成前にスリットを形成するブレード2a、2b内壁側面部に適宜表面処理を施せばよい。

【0015】さらに、上記本発明の効果をj得る上で、2

枚のブレードの外壁側面部が先端部でなす角度が $45\sim 90^{\circ}$ であることが好ましい。また、ブレード先端部がスリットに直交する方向の幅が $0.2\sim 1.0\text{mm}$ の基板に対して平行な平面部を有することも好ましく選択される。当該構成のダイ先端部の断面模式図を図2に示す。図中、図1と同じ部材には同じ符号を付した。また、5a、5bは平面部である。当該平面部は、上記スリット同様、塗布液4との接触角を 30° 以下にすることにより、より高い本発明の効果をj得ることができる。

【0016】本発明の塗布装置においては、上記本発明の好ましい態様を適宜選択することによって、ダイ先端部に形成される液滴量を従来の $1/5$ 程度まで低減することが可能である。

【0017】

【実施例】図1に示す構成のダイを備えた塗布装置を構成し、ガラス基板(厚さ 1.1mm 、塗膜形成面を研磨処理)上に塗膜を形成した。用いたダイはSUS303製で、その外壁側面部の研磨面にはアモルファスフッ素樹脂(旭硝子社製「サイトップ」)を厚さ $2\mu\text{m}$ で被覆した。比較例として、当該被覆を行わない図3の構成のダイを備えた塗布装置を用意した。また、塗布液としてはフォトレジスト(東京応化社製「OFPR800」)を固形分濃度 $13\sim 14$ 重量%に調製した溶液を用いた。SUS303研磨面の表面エネルギーの各項は、それぞれ分散項が $33.9\times 10^{-3}\text{N/m}$ 、極性項が $0.52\times 10^{-3}\text{N/m}$ 、水素結合項が 0N/m であり、塗布液との接触角は 36.8° であった。また、上記アモルファスフッ素樹脂の表面エネルギーの各項は、それぞれ分散項が $19.8\times 10^{-3}\text{N/m}$ 、極性項が $4.14\times 10^{-3}\text{N/m}$ 、水素結合項が 0N/m であり、塗布液との接触角は 52.8° の撥水性の高い樹脂であった。

【0018】上記塗布装置を用いて、上記フォトレジスト溶液をキュア後の膜厚が $2\mu\text{m}$ となるように塗膜を形成した。その結果、実施例のアモルファスフッ素樹脂を被覆したダイを用いた塗布装置では、塗布開始時に液溜まりやビードの発生がなく、塗布開始位置から均一で高品位な塗膜が形成された。一方、比較例の塗布装置では、基板を移動させて塗布を開始するまでに、ブレードの外壁側面部にフォトレジスト溶液が回り込み、多量の溶液がダイ先端部に付着して大きな液滴が形成された。そのため、該液滴が基板と接触した時点で大きな液溜まりとビードが発生し、塗布開始位置において塗膜の幅がスリットの幅よりも $10\sim 20\text{mm}$ 程度大きくなり、キュア後の膜厚が $10\mu\text{m}$ 以上の端部が厚い塗膜が形成された。また、塗膜全体に筋ムラが発生していた。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の塗布装置においては、ダイコート法による塗膜の形成において、ダイ先端部における余分な塗布液の付着が低減されているため、塗布開始位置における液溜まりやビードの発

生、筋ムラの発生が防止され、全体に均一で高品位な塗膜を容易に得ることができる。よって、得られた塗膜全体を有効に用いることができ、該塗膜を利用して、より安価で高品位なデバイスの大量生産が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の塗布装置の一実施形態のダイ先端部の構成を示す断面模式図である。

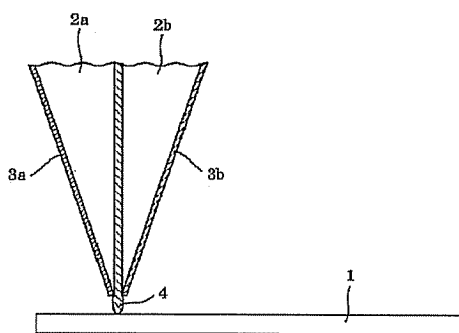
【図 2】本発明の塗布装置の他の実施形態のダイ先端部の構成を示す断面模式図である。

【図 3】従来の塗布装置のダイ先端部の構成を示す断面模式図である。

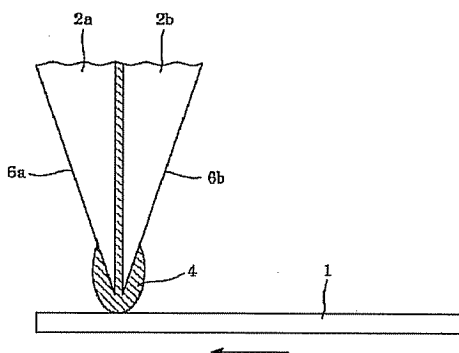
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 a, 2 b ブレード
- 3 a, 3 b 樹脂被覆層
- 4 塗布液
- 5 a, 5 b 平面部
- 6 a, 6 b 外壁側面部

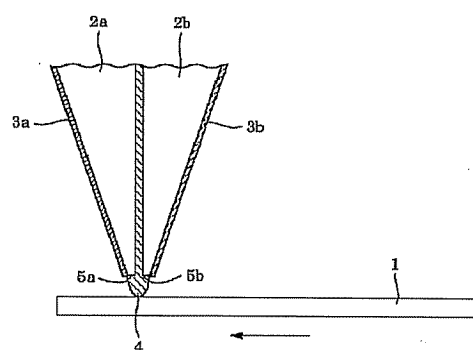
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 小寺 泰人
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H025 AA00 AB16 AB17 EA04
4F041 AA02 AA06 AB02 BA05 BA12
BA17 BA57 CA02 CA23
5F046 JA02 JA27